

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 59119820 A

(43) Date of publication of application: 11.07.84

(51) Int. Cl

**H01L 21/02**  
**H01L 21/265**

(21) Application number: 57228404

(71) Applicant

FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 27.12.82

(72) Inventor:

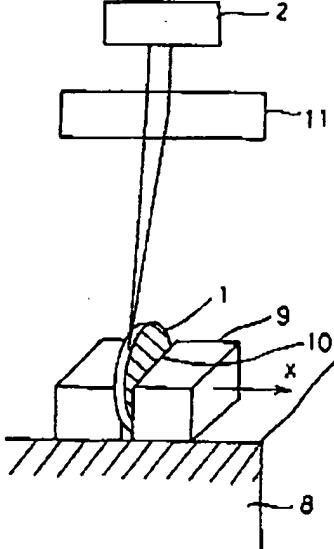
KAWAMURA SEIICHIRO  
WADA KUNIHIKO  
SATO NORIAKI  
MUKAI RYOICHI

## (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To form a fine mark by implanting ion onto the surface of wafer, particularly to the side surface using accurately focused ion beam.

**CONSTITUTION:** Since the ion beam can be focused accurately up to about  $0.1\mu\text{m}$  using the field emission type ion source, a marking is formed on the wafer surface with a metallic or nonmetallic material used as the ion source. Particularly when it is used for metal ion source, it can be easily detected in the succeeding stage and satisfactory result can also be obtained when gallium, copper, gold and tin are used. For example, a wafer 1 is fixed within a slit 10 of fixing board 9 arranged on the stage 8 with the side on which marking is given directed upward and the stage 8 moves in the direction indicated by the arrow mark X. The ion beam generated from the ion source 2 applies the marking sequentially on the side surface of wafer under the control in the manner that the adjustment is carried out with a magnet 11 so that the side surface of wafer 1 is irradiated by ion beam, the ion source 2 and magnet 11 are fixed, and thereafter by the delivery movement of the fixing board 9.



COPYRIGHT: (C)1984,JPO&amp;Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑯ 特許出願公開  
⑯ 公開特許公報 (A) 昭59-119820

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/02  
21/265

識別記号

厅内整理番号  
6679-5F  
6851-5F

⑯ 公開 昭和59年(1984)7月11日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑯ 半導体装置の製造方法

⑯ 特 許 昭57-228404

⑯ 出 計 昭57(1982)12月27日

⑯ 発 明 者 河村誠一郎  
川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 発 明 者 和田邦彦  
川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 発 明 者 佐藤典章

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 発 明 者 向井良一

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 出 計 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑯ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明細書

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

ウエハ面上特に側面に微細に絞ったイオンビームを用いてイオンを打ち込むことによりマークを形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の技術分野

本発明は半導体装置の製造方法、より詳しくはウエハ面上特に側面に微細に絞ったイオンビームを用いてマーキングを形成する方法に関する。

(2) 技術の背景

半導体装置の製造工程においては、各ロットのウエハのそれぞれ、または1枚のウエハに形成されるチップのそれぞれに、なんらかの認識記号、文字、数字等を付けることが行われ、これらの記号等は一般にマークと呼称され、またこれらのマークを付ける工程はマーキングまたはナンバリング

グと呼称される。

従来ウエハのナンバリングには主としてレーザを使う方法がとられており、この方法によると、レーザビームをウエハの表面に照射し、ウエハのシリコンを局部的に溶融してウエハ表面に凹凸を形成し、この凹凸の底部における光の反射の明暗の差によってマークを検知する。

(3) 従来技術と問題点

上記したレーザを用いるマーキングにおいては、レーザを当てた部分が溶融して盛り上がりが形成されるが、この盛り上がりは後の工程におけるマスクの位置合せにおいて障害となり、また、レーザビームは通常20~30μm程度にしか絞れず、YAGレーザに特別の改良を加えても10μmの大きさが限度であり、細かいマーキングができない弱点がある。最近においては集積回路の微細化が進んでいるので、レーザを用いるマーキングでは微細加工を用いる集積回路の形成に合致しなくなってきた。更には、従来のマーキングはウエハの表面か裏面になされ、ウエハの側面は全く利用され

なかった。その理由は、大口径化したウエハ例えば12.7cm径(5寸径)のウエハにおいても、ウエハの厚さは数百μm程度であり、この狭い幅の中にレーザでマーキングをなすことはきわめて難しかったからである。

#### (4)発明の目的

本発明は上記従来の問題点に鑑み、ウエハ面上特にウエハ側面に微細なマークを形成する方法を提供することを目的とする。

#### (5)発明の構成

そしてこの目的は本発明によれば、ウエハ面上特に側面に微細に絞ったイオンビームを用いてイオンを打ち込むことによりマークを形成することを特徴とする半導体装置の製造方法を提供することによって達成される。

#### (6)発明の実施例

以下本発明の実施例を図面によって詳述する。

本願の発明者は、フィールド・エミッショントイプイオン・ソース(Field Emission Ion Source)を用いると、イオンビームを細かく0.1 μm程度

にまで絞りうる事実に着目し、金属または非金属をイオンソースとしてウエハ面上にマーキングを形成する方法を開発した。特に金属をイオンソースに用いると後の段階における検出が容易になされる利点があり、ガリウム(Ga)、銅(Cu)、金(Au)、錫(Sn)を用いると満足すべき結果が得られた。例えば、加速エネルギーを10~20keV、ドーズ量を $10^{15} \text{ cm}^{-2}$ 程度に設定してイオン打込みを行い、その際にイオンビームの径を0.1 μmまで絞り、約400 Aの加工精度を得ることができた。

イオンビームによるマークの検出は従来のマークが目で見ることができたのに対し、イオンにより作られるマークは可視的でないから、以下の方法による。

##### ①X線による金属イオンの検知。

しかしこの方法は金属イオンを用いた場合に限られる。

②イオンの種類によりPN接合が形成される場合には、電子ビームにより誘起された電流を測定

してなす方法(EBIC法)。

③イオンビームが打ち込まれた部分が非晶化(アモルファス化)している場合は反射率の変化を検知する光学的方法。

④ウエハ表面にイオンが累積(バイルアップ)している場合にはオージェ効果を利用する方法。

##### ⑤抵抗値の変化を検出する電気的方法。

ウエハの表面上に上記したフィールド・エミッショントイプイオン・ソースを用いてマーキングを付ける方法を第1図を参照して説明する。なお同図において、ウエハ1の上方に前記イオン・ソース2が模式的断面図で示され、同ソース2は、イオンガン3、イオンを引き出す引出し電極4、イオンを集中するコリメーター(collimator)5、レンズ6、イオンの流れを変えるディフレクター7から成る。ウエハ1は図示しない駆動機械によりX-Y方向の動きをなすステージ(図示せず)上に配置される。

ウエハの側面にマーキングを付ける場合、ウエハが既にスライスされたものであれば第2図に

示す装置を用いてマーキングをなす。なお第2図において、第1図に示した部分と同じ部分は同じ符号を付して図示するものとし、ウエハ1はマーキングが付けられる側面を上にしてステージ8上に配置された固定台9のスリット10内に固定され、ステージ8は図に矢印Xで示す方向に動く。イオン・ソース2からのイオンビームはマグネット11によって図示のウエハ1側面を照射する如くに調整された上で、イオン・ソース2とマグネット11を固定し、以後は固定台9の送りによって順々にウエハの側面上にマーキングを付ける。

または上述の方法に代えて、シリコン結晶インゴットを引き上げた後スライスして個々のウエハを作る前に、インゴットの長手方向にマーキングを付けるとよい。例えば打ち込むイオンの種類を替えまたは同じイオンによるマーキングの線の数を変えるなどしてマークをインゴット毎に変えると、個々のウエハがどのインゴットからスライスされたかが確実に識別できる利点がある。

更に化学的な応用例としては、イオンビーム

利用エッティング (ion beam assisted etching) を使い、ウエハ表面に形成される段差によってマークを検出することも可能である。前記したエッティングにおいては、イオンのドーズ量を  $10^{16} / \text{cm}^2$  程度にし、1000Åの精度のエッティングが可能である。

更には、イオンが打ち込まれた部分とその他のイオンが打ち込まれない部分とでは、酸化したときの酸化速度 (レート) が異なり段差として現れるから、この段差を利用してマークを検出することも可能である。

なお以上の説明においては、ウエハの側面に対するマーキングを例にとったが、本発明の適用範囲はその場合に限定されるものではなく、ウエハの表面、裏面およびチップ上にマーキングがなされる場合にも及ぶものである。

#### (7) 発明の効果

以上詳細に説明したように、本発明の方法によれば、従来マーキングのなされることのなかつたウエハ側面に微細なマークを形成することが可

能となり、ウエハへの有効面積 (チップの形成可能な面積) が増大するだけでなく、ウエハに対する微細加工を可能にする効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はフィールド・エミッション型イオン・ソースとウエハの位置を示す模式的配置図、第2図はウエハの側面にマーキングを付けるための装置とイオン・ソースとの配置図である。

1…ウエハ、2…フィールド・エミッション型イオン・ソース、3…イオンガン、4…引出し電極、5…コリメータ、6…レンズ、7…ディフレクター、8…ステージ、9…固定台、10…スリット、11…マグネット

特許出願人 富士通株式会社  
代理人 弁理士 松岡 宏四  


第1図

第2図

